

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 *

The development of computer-assisted instruction on the topic of chemical reaction for
matthayomsuksa 2 students

ภัทรสุดา ภาสศักดิ์ชัย (Pattarasuda Passakchai) **

มะยูโซะ กุโน (Mayuso Kuno) ***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ 3) เพื่อศึกษาเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” อำเภอเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 30 คน และใช้แผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest - Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบทดสอบระหว่างการเรียนรู้ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 4) แบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับจำนวน 15 ข้อ โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test Dependent samples

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 84.67/86.33 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 3) นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดี

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop the computer – assisted instruction program on chemical reaction for Mathayomsuksa 2 students which meet the standard

* บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของการค้นคว้าอิสระระดับปริญญาโท สาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

** นิสิตหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

*** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

criterion at 80/80, 2) to compare the achievement in chemical reaction attitude before and after learning by using the computer – assisted instruction program and 3) to study the attitude of the learning through the computer – assisted instruction program. The samples were 30 students of Matthayomsuksa 2 of Sena “senaprasit” School, selected by purposive sampling. The Randomized Control Group Pretest-Posttest Design was used in this research. The instruments used in this research are: 1) A CAI Program on chemical reaction for Matthayomsuksa 2 students; 2) The achievement test 3) a test during learning course consisting of 30 multiple – choice questions 4) an attitude of students towards learning with CAI used a 5-level rating scale of 15 questionnaire. Statistics used in the analysis were percentage, average, standard deviation and t-test dependent sample.

The research findings were as follows: 1) The developed CAI was efficient as it met the criteria of 84.67/86.33, which met the established requirement. 2) The students’ learning achievement after using the CAI was significantly higher than that before using it at the 0.01 level. 3) The students’ attitude toward using the computer assisted instruction of chemical reaction topic for mattayomsuksa 2 was at a good.

บทนำ

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เนื่องจากมนุษย์เป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าที่ทำให้สังคมมีคุณภาพ การให้ความรู้วิทยาศาสตร์แก่ผู้เรียนเป็นสิ่งที่สำคัญเพื่อรองรับความเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคมและเทคโนโลยี เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของทุกคน ทั้งในด้านการดำรงชีวิตประจำวัน และในการประกอบอาชีพการงานต่างๆ ล้วนเป็นผลขององค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 92) ยืน ภู่วรรณ (2543: 32-36) ให้ความเห็นว่า วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมในสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Based Society) ทุกคนจำเป็นต้องได้รับการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Science and Technology) มีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ รวมทั้งการนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาพัฒนาเพื่อแก้ปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมและทำให้ธรรมชาติมีสมดุลและมีความยั่งยืน ซึ่งการที่จะไปสู่เป้าหมายดังกล่าวได้จำเป็นต้องพัฒนาการจัดการศึกษาอย่างจริงจัง แต่สภาพการศึกษาวิทยาศาสตร์ของไทยอยู่ในเกณฑ์ที่ต้องปรับปรุง ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ยังมีปัญหาอยู่มาก เช่น ความพร้อมทางด้านบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ขาดแคลน ความพร้อมทางด้านสื่อการสอน และความพร้อมทางด้านพื้นฐานของกระบวนการจัดการเรียนรู้ต่อผู้เรียนยังไม่พอเพียง ซึ่งสามารถสังเกตได้จากคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบ O-NET ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2554-2555 ในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ซึ่งอยู่ในระดับต่ำ

ดังนั้นแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าวสามารถจัดการได้ด้วยการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2553 มาตรา 22 ที่ระบุว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลัก

ว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนจึงต้องมีความรู้ความเข้าใจรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และมีการวางแผนการสอนที่ดี มีสื่อพร้อม รวมไปถึงเทคนิคการสอนใหม่ๆ ถือเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นอย่างมาก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนับเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบของสื่อเพื่อแก้ปัญหาการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เนื่องจากวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาค่อนข้างยาก และซับซ้อน บางกิจกรรมไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปธรรมได้ โดยเฉพาะการเรียนรู้ด้วยตำราเรียนหรือการทำแบบฝึกหัดเพียงอย่างเดียว นอกจากนั้นเนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์ไม่สามารถใช้การท่องจำได้ แต่ต้องอาศัยความเข้าใจในเนื้อหา หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เนื้อหาวิทยาศาสตร์ สาขาเคมี ในหัวข้อเรื่องปฏิกิริยาเคมี ที่ประกอบไปด้วยสมการ และปฏิกิริยาต่างๆ มากมาย หากใช้การอธิบายเป็นตัวอักษรในหนังสือเรียนเพียงอย่างเดียวอาจทำให้นักเรียนบางคนเกิดความไม่เข้าใจ ซึ่งส่งผลทำให้นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้ได้ทันนักเรียนคนอื่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีส่วนช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น ซึ่งสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอเนื้อหาไปยังผู้เรียนโดยตรงผ่านจอภาพ โดยนำเสนอเนื้อหาและลำดับวิธีการสอนไว้อย่างเป็นระบบ ภายในบทเรียนมีภาพเคลื่อนไหว สีสันสวยงาม และประกอบด้วยคำอธิบาย ที่ช่วยกระตุ้นความสนใจและทำให้ผู้เรียนเกิดแรงเสริมในการเรียนรู้ตลอดเวลา ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาภายในบทเรียนได้ง่ายขึ้น ประหยัดเวลาการสอน ทำให้ครูมีโอกาสดูแลนักเรียนเป็นรายบุคคลได้ซึ่งแบ่งเบาภาระครูกรณีที่ครูไม่เพียงพอ (บุรณะ สมชัย, 2538 : 66) นอกจากนี้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง ฝึกหัดและทบทวนเนื้อหาเป็นรายบุคคลได้ ประเมินผลย้อนกลับได้ทันที โดยที่บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถทำงานซ้ำกันได้หลายๆ ครั้งเท่าที่ผู้เรียนต้องการ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เมเยอร์และมอเรโน (Mayer and Moreno. 2002: 107-119) พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบสื่อมัลติมีเดียจะมีผลการเรียนรู้ที่ดีกว่าการเรียนการสอนด้วยตัวหนังสือเพียงอย่างเดียว และการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นตัวอักษรพร้อมๆ กับรูปภาพสามารถกระตุ้นการเรียนรู้ได้ดีกว่าการอธิบายโดยการแยกเนื้อหาออกจากกัน ดังนั้นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอนจึงมีความสำคัญ เพราะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้ดี ขณะเดียวกันก็ประหยัดเวลาได้มากขึ้นเช่นกัน โดยครูผู้สอนไม่ต้องเสียเวลานานมาสอนซ้ำแล้วซ้ำอีก (เย็น ภูววรรณ, 2531 : 120-129) และผู้เรียนสามารถเรียน ทบทวนได้ตลอดเวลาเท่าที่ต้องการได้

ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยเห็นความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนการสอน จึงพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี ที่สามารถใช้เป็นสื่อช่วยในการสอน และสามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล อีกทั้งยังเหมาะสมสำหรับวัยของผู้เรียน เพื่อช่วยในการพัฒนาขีดความสามารถในการเรียนของผู้เรียน ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจในเนื้อหา เรื่องปฏิกิริยาเคมี ได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งเป็นแนวทางในการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาวิทยาศาสตร์เนื้อหาอื่นได้ในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี
3. เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ทั้งหมด 8 ห้องเรียน โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” อำเภอเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้องเรียน โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” อำเภอเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยาโดยใช้การเลือกแบบเจาะจง

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ : การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี

ตัวแปรตาม : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปฏิกริยาเคมี

เจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ซึ่งประกอบด้วย 4 หน่วย ได้แก่ หน่วยที่ 1 สมการเคมี หน่วยที่ 2 มวล พลังงาน กับการเกิดปฏิกิริยาเคมี หน่วยที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี หน่วยที่ 4 ปฏิกริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ซึ่งแต่ละหน่วยประกอบด้วย หลักการ/ทฤษฎี และแบบฝึกหัดท้ายหน่วย ดังรูปที่ 2 โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 6 คาบ



รูปที่ 1 แสดงส่วนประกอบต่างๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 พบว่า ความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเฉลี่ย 4.50 แสดงว่า องค์ประกอบต่างๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมในระดับดี มีค่าดัชนีความสอดคล้องด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปหาประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” จำนวน 30 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิริยาเคมี มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.67/86.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปฏิริยาเคมี ซึ่งแบ่งพฤติกรรมในการวัดเป็น 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ และด้านนำไปใช้ โดยผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยแบบทดสอบนี้ได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป และเมื่อนำไปทดลองใช้กับ

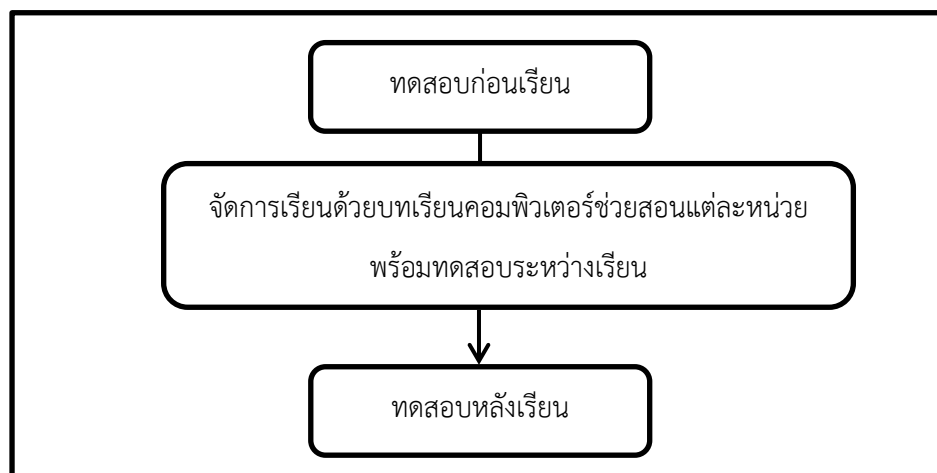
นักเรียนที่เคยผ่านการเรียนมาแล้ว จำนวน 30 คน พบว่า มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33-0.80 และอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25 ขึ้นไป และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.92

แบบทดสอบระหว่างการเรียนรู้ เรื่อง ปฏิกริยาเคมี โดยผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยแบบทดสอบนี้ได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป และเมื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เคยผ่านการเรียนมาแล้ว จำนวน 30 คน พบว่า มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40-0.77 และอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25 ขึ้นไป และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.90

3. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี ซึ่งแบ่งพฤติกรรมในการวัดเป็น 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความรู้สึกลต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านการแสดงออกต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และด้านการเห็นความสำคัญและประโยชน์ต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ โดยแบบทดสอบนี้ได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป และเมื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เคยผ่านการเรียนมาแล้ว จำนวน 30 คน พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.57

การเก็บข้อมูล

ขั้นตอนการเก็บข้อมูลแต่ละขั้นสามารถดำเนินการได้ ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงขั้นตอนการเก็บข้อมูล

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) ของนักเรียนเท่ากับ 25.4 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.67 และคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียน (E_2) ของนักเรียนเท่ากับ 25.9 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.33 ดังนั้น ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 84.67/86.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี

รายการ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	S.D	ร้อยละ
คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	30	25.4	1.77	84.67
คะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2)	30	25.9	1.84	86.33

2. การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 12.30 และ 2.79 ตามลำดับ จากนั้น เมื่อตัดการเรียนรู้ออกด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี แล้วจึงวัดคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียน พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 25.03 และ 1.76 ตามลำดับ สถิติทดสอบ t-test มีค่าเท่ากับ 28.10 และมีเลขนัยสำคัญที่ระดับ .000 แสดงว่านักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	S.D	t	sig
ก่อนเรียน	30	12.30	2.79	28.10	.000
หลังเรียน	30	25.03	1.76		

3. การหาค่าคะแนนเฉลี่ยเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี พบว่า คะแนนเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าคะแนนเฉลี่ยรวมทั้งสามด้านเท่ากับ 4.50 โดยมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 พบว่า เจตคติของนักเรียนต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี อยู่ในระดับดี ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี

พฤติกรรมด้านเจตคติ	ค่าเฉลี่ย	S.D	ความหมาย
1. ความรู้สึกต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเรียน	4.41	0.66	ดี
2. การแสดงออกต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4.58	0.62	ดีมาก

3. การเห็นความสำคัญและประโยชน์ต่อการ เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4.51	0.65	ดีมาก
รวม	4.50	0.64	ดี

อภิปรายผล

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้สืบเนื่องมาจาก การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี ได้ผ่านขั้นตอนในการจัดทำอย่างมีระบบ และเป็นไปตามขั้นตอนกระบวนการทางการวิจัย โดยมีวิเคราะห์และกำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์เนื้อหาและสาระการเรียนรู้ ศึกษาและดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี โดยมีการปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาและดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำ รวมทั้งมีการผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี โดยผู้วิจัยทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทุกประการ นอกจากนี้ยังนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องต่างๆ และนำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี ผลปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ก่อนนำไปใช้ทดลองสอนจริง ถือได้ว่าเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนจริงได้ในโรงเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยณัฐกานต์ ห่องนาค และคณะ (2554) ได้ศึกษาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชีวิตพืชและสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองคูชัยหนองขาม ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชีวิตพืชและสัตว์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ โดยมีค่าเท่ากับ 82.12/81.54 และทิพวรรณ เดชสงค์ (2551) ได้ศึกษาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โครงสร้างอะตอม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีอยุธยาในพระอุปถัมภ์สมเด็จพระเจ้าภคินีเธอเจ้าฟ้าเพชรราชรัตนสุตาศิริโสภาคย์พัฒน์ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โครงสร้างอะตอม มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ โดยมีค่าเท่ากับ 70.66/73.00 และสอดคล้องกับงานวิจัยของชาญณรงค์ พวงผกา ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบุรี เขต 2 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 77.62/76.78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ จากเหตุผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมีมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยทั้งสองสร้างไว้ก่อนหน้านี้เป็นสื่อที่เน้นการอธิบายในรูปแบบตัวอักษร มีการใช้รูปภาพประกอบเนื้อหา และมีการแทรกภาพเคลื่อนไหวในการอธิบายไว้เพียงบางส่วนเท่านั้น ส่วนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้เป็นรูปแบบแนวการ์ตูน มีการเพิ่มสื่อแอนิเมชันให้มากขึ้น และมีการใช้เสียงในการบรรยายเนื้อหาของบทเรียนควบคู่ไปด้วย ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น และพร้อมที่จะเรียนรู้ ดังนั้นเมื่อเข้าสู่บทเรียน ผู้เรียนจึงมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้มากขึ้น นอกจากนี้ในเนื้อหาในแต่ละหน่วยในบทเรียนยังประกอบไปด้วยแบบฝึกหัดท้าย

หน่วยเรียน ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจในเนื้อหาบทเรียนมากขึ้นเพื่อนำความรู้ที่ได้มาใช้ตอบคำถามในแบบฝึกหัดท้ายหน่วยให้ถูกต้อง ซึ่งถือว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นสื่ออีกทางเลือกหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนที่สมบูรณ์โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และตามความสามารถของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของทิพวรรณ เดชสงค์ (2551) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โครงสร้างอะตอม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีอยุธยาในพระอุปถัมภ์สมเด็จพระเจ้าภคินีเธอ เจ้าฟ้าเพชรรัตนราชสุดาสิริโสภาพัฒน์วุฒิ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสกลศักดิ์ มหาพรหม (2555) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมี เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสายปัญญาในพระอุปถัมภ์สมเด็จพระเจ้าภคินีเธอ เจ้าฟ้าเพชรรัตนราชสุดาสิริโสภาพัฒน์วุฒิ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของอนุชา คชะชัย ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร้อยละ 42.67 จากเหตุผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ .05

นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี โดยรวมมีเจตคติอยู่ในระดับดี ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนรู้สึกตื่นเต้น เกิดความเข้าใจใน สนุกสนานในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งประกอบไปด้วย ภาพนิ่ง ตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว และเสียงบรรยายสอดคล้องกับสัทสัญญาณ คงจีน (2549) ได้ทำการศึกษาวิธีการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายกับวิธีการสอนปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเนินพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอยู่ในระดับสูง และทิพวรรณ เดชสงค์ (2551) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โครงสร้างอะตอม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีอยุธยาในพระอุปถัมภ์สมเด็จพระเจ้าภคินีเธอ เจ้าฟ้าเพชรรัตนราชสุดาสิริโสภาพัฒน์วุฒิ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี เรื่อง โครงสร้างอะตอม อยู่ในระดับปานกลาง

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเภทอื่นๆ เช่น ประเภทเกมการศึกษา ฯลฯ และควรมีการศึกษาเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์อื่นๆ กับผู้เรียนในระดับต่างๆ และกับรายวิชาอื่นๆ ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

กระทรวงศึกษาธิการ. “แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551”. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. (2551).

ชาญณรงค์ พวงผกา. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบุรี เขต 2”. ปรินญา มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร. (2556).

บุรณะ สมชัย. “การสร้าง CAI Multimedia ด้วย Authoware 4.0”. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น. (2538).

เย็น ภู่วรรณ. “เทคนิคการใช้งานฮาร์ดดิสก์”. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น. (2531).

ณัฐกานต์ ห่องนาค. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องจักรวาล และอวกาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. (2541).

ทิพวรรณ เดชสงค์. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โครงสร้างอะตอม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4”. ปรินญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเคมี. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2551).

เย็น ภู่วรรณ. “การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน”. กรุงเทพฯ : ไมโครคอมพิวเตอร์. (2543).

สลศักดิ์ มหาพรหม. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสายปัญญารังสิต”. สารนิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเคมี. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2555).

สุกัญญา คงเงิน. “ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี และเจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเนินพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์”. ปรินญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2549).

อนุชา คชะชัย. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา”. ปรินญา มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. (2555).

ภาษาต่างประเทศ

Mayer, E and Moreno R. “Aids to computer-based multimedia learning”. Learning and Instruction. *Learning and Instruction*. (12): 107-119. (2002).